

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-074421

(43)Date of publication of application : 12.03.2003

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

G01M 3/26

(21)Application number : 2001-266637

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 04.09.2001

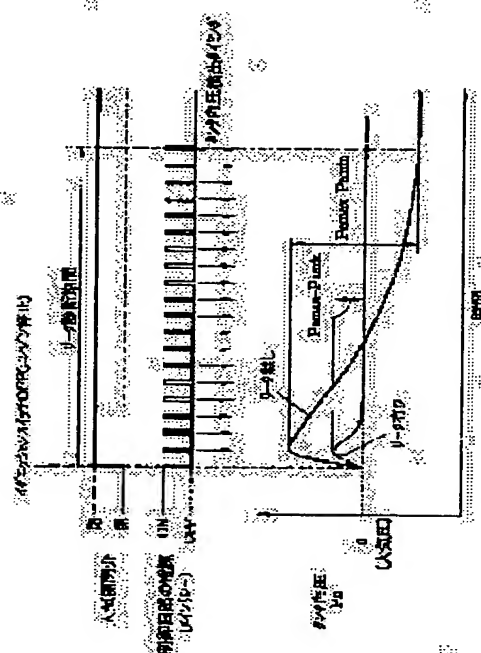
(72)Inventor : MORINAGA SHUJIRO  
MAEKAWA YOSHINORI  
WAKAHARA KEIJI  
MIWA MAKOTO

## (54) LEAKAGE DIAGNOSING DEVICE FOR EVAPORATED GAS PURGING SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To diagnose the leakage of an evaporation system with high accuracy by detecting the internal pressure of a fuel tank for a long time with comparatively small power consumption after the stop of an engine.

**SOLUTION:** A purge control valve and an atmosphere switching valve of a canister are closed after the stop of the engine to seal the evaporation system, and the power source voltage is supplied to a control circuit (on-vehicle computer) every predetermined time to repeat the processing for detecting the internal pressure of the fuel tank. A maximum value  $P_{max}$  of the fuel tank internal pressure and a minimum value  $P_{min}$  of the fuel tank internal pressure are determined during the leakage diagnosing period, and the pressure difference ( $P_{max}-P_{min}$ ) between both values is compared with a predetermined leakage determination value after the termination of the leakage diagnosing period, to diagnose the presence or absence of the leakage in the evaporation system. Here, both of the purge control valve and the atmospheric air switch valve are formed by normally-closed solenoid valves, and a relief valve for limiting the maximum pressure of the evaporation system is mounted in parallel with the atmospheric air switching valve.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In an evaporated gas purge system which purges evaporated gas which a fuel in a fuel tank evaporated and produced in an internal combustion engine's inhalation-of-air system. An internal pressure detection means to detect an EBAPO system pressure including said fuel tank, and a sealing means after internal combustion engine shutdown to seal said EBAPO system during a leak diagnostic period at least. It is intermittently started during a leak diagnostic period after internal combustion engine shutdown, and said EBAPO system pressure is sampled with said internal pressure detection means for the starting of every. Leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system characterized by having a leak diagnostic means to diagnose existence of leak of said EBAPO system based on the sampling data.

[Claim 2] Said leak diagnostic means is the leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 characterized by computing differential pressure of the maximum high pressure of an EBAPO system within said leak diagnostic period, and the maximum low voltage based on sampling data of said EBAPO system pressure, and diagnosing existence of leak of said EBAPO system based on this differential pressure.

[Claim 3] Said leak diagnostic means is the leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 characterized by asking for the maximum high pressure of an EBAPO system within said leak diagnostic period based on sampling data of said EBAPO system pressure, and diagnosing existence of leak of said EBAPO system based on this maximum high pressure.

[Claim 4] Said leak diagnostic means is the leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 characterized by integrating sampling data of said EBAPO system pressure in said leak diagnostic period, and diagnosing existence of leak of said EBAPO system based on the addition value.

[Claim 5] Said sealing means is the leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 to 4 characterized by having a relief valve which is constituted by solenoid valve of a normally closed mold closed at the time of un-energizing, and restricts the maximum high pressure of said EBAPO system.

[Claim 6] A purge control valve by which said sealing means controls a purge flow rate of evaporated gas from an EBAPO system to an inhalation-of-air system. It consists of atmospheric-air open clausiliums of a canister which adsorbs evaporated gas. Said purge control valve It is constituted by solenoid valve of a normally closed mold closed at the time of un-energizing. Said atmospheric-air open clausilium Leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 to 4 characterized by being constituted by solenoid valve of a power-saving mold in which it energizes only at the time of change over of valve opening/clausilium, and after energization off maintains a valve-opening condition / clausilium condition with a permanent magnet etc. succeedingly.

[Claim 7] Said leak diagnostic means is the leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 to 6 characterized by making it change according to a parameter which correlates a sampling period of said EBAPO system pressure with a change degree of elapsed time or this EBAPO system pressure, or them.

[Claim 8] Leak diagnostic equipment of an evaporated gas purge system according to claim 1 to 7 characterized by having a leak diagnostic execution condition judging means to judge a parameter correlated with an evaporated gas generating condition in said fuel tank, and to judge authorization/prohibition of a leak diagnosis based on the judgment result.

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-74421

(P2003-74421A)

(43) 公開日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

データベース (参考)

F 0 2 M 25/08

F 0 2 M 25/08

Z 2 G 0 6 7

G 0 1 M 3/26

G 0 1 M 3/26

M 3 G 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特開2001-266637(P2001-266637)

(22) 出願日 平成13年9月4日 (2001.9.4)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 森永 修二郎

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社  
デンソー内

(72) 発明者 前川 佳範

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100098420

弁理士 加古 宗男

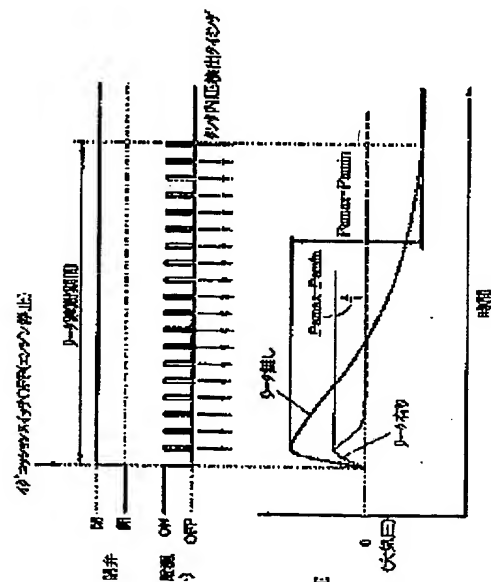
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エバポガスバージシステムのリーク診断装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジン停止後に、比較的少ない消費電力で長時間にわたって燃料タンクの内圧を検出してエバポ系のリーク診断を精度良く行うことができるようにする。

【解決手段】 エンジン停止後にバージ制御弁とキャニスタの大気開閉弁を開弁して、エバポ系を密閉すると共に、所定時間毎に制御回路（車載コンピュータ）に電源電圧を供給して燃料タンク内圧を検出する処理を繰り返す。そして、このリーク診断期間中に、燃料タンク内圧最高値  $P_{amax}$  と燃料タンク内圧最低値  $P_{amin}$  を判定し、リーク診断期間終了時に両者の差圧 ( $P_{amax} - P_{amin}$ ) を所定のリーク判定値と比較してエバポ系のリークの有無を診断する。この場合、バージ制御弁と大気開閉弁の両方を常閉型の電磁弁により構成し、大気開閉弁にエバポ系の最高圧を制限するリリーフ弁を並列に設けた構成とすると良い。



(2)

特開2003-74421

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンク内の燃料が蒸発して生じたエバボガスを内燃機関の吸気系にバージするエバボガスバージシステムにおいて、前記燃料タンクを含むエバボ系の圧力を検出する内圧検出手段と、内燃機関運転停止後の少なくともリーク診断期間中に前記エバボ系を密閉する密閉手段と、内燃機関運転停止後のリーク診断期間中に間欠的に起動され、その起動毎に前記内圧検出手段により前記エバボ系の圧力をサンプリングし、そのサンプリングデータに基づいて前記エバボ系のリークの有無を診断するリーク診断手段とを備えていることを特徴とするエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項2】 前記リーク診断手段は、前記エバボ系の圧力のサンプリングデータに基づいて前記リーク診断期間内のエバボ系の最高圧と最低圧との差圧を算出し、この差圧に基づいて前記エバボ系のリークの有無を診断することを特徴とする請求項1に記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項3】 前記リーク診断手段は、前記エバボ系の圧力のサンプリングデータに基づいて前記リーク診断期間内のエバボ系の最高圧を求め、この最高圧に基づいて前記エバボ系のリークの有無を診断することを特徴とする請求項1に記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項4】 前記リーク診断手段は、前記リーク診断期間中の前記エバボ系の圧力のサンプリングデータを積算し、その積算値に基づいて前記エバボ系のリークの有無を診断することを特徴とする請求項1に記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項5】 前記密閉手段は、非通電時に閉弁する常閉型の電磁弁により構成され、且つ前記エバボ系の最高圧を制限するリリーフ弁を有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項6】 前記密閉手段は、エバボ系から吸気系へのエバボガスのバージ流量を制御するバージ制御弁と、エバボガスを吸着するキャニスタの大気開閉弁とから構成され、前記バージ制御弁は、非通電時に閉弁する常閉型の電磁弁により構成され、前記大気開閉弁は、開弁／閉弁の切替時のみに通電し、通電オフ後も引き続き開弁状態／閉弁状態を永久磁石等により維持する省電力型の電磁弁により構成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項7】 前記リーク診断手段は、前記エバボ系の

に記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【請求項8】 前記燃料タンク内のエバボガス発生状態に相関するパラメータを判定してその判定結果に基づいてリーク診断の許可／禁止を判定するリーク診断実行条件判定手段を備えていることを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載のエバボガスバージシステムのリーク診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料タンク内の燃料が蒸発して生じたエバボガス（燃料蒸発ガス）を内燃機関の吸気系にバージ（放出）するエバボガスバージシステムのリーク診断を行うエバボガスバージシステムのリーク診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、エバボガスバージシステムにおいては、燃料タンク内から発生するエバボガスが大気中に漏れ出すことを防止するため、燃料タンク内のエバボガスをエバボ管路を通してキャニスタ内に吸着すると共に、このキャニスタ内に吸着されているエバボガスを内燃機関の吸気系へバージするバージ管路の途中にバージ制御弁を設け、内燃機関の運転状態に応じてバージ制御弁の開閉を制御することによって、キャニスタから吸気系へバージするエバボガスのバージ流量を制御するようになっている。このエバボガスバージシステムから大気中にエバボガスが漏れる状態が長期間放置されるのを防止するために、エバボガスの漏れを早期に検出する必要がある。

【0003】そこで、燃料タンク内の圧力（以下「タンク内圧力」という）を検出する圧力センサを設け、内燃機関の運転中にバージ制御弁を開弁して吸気系から燃料タンク内に負圧を導入した後、バージ制御弁を閉弁して、バージ制御弁から燃料タンクまでのエバボ系を密閉した状態で、タンク内圧の変化量を測定して、このタンク内圧の変化量をリーク判定値と比較することで、エバボ系のリーク（漏れ）の有無を診断するようにしたものがある。この場合、エバボ系にリークがなければ、タンク内圧変化量は、エバボガスの発生量に応じた値となり、リーク判定値よりも小さくなるが、リークが発生していれば、タンク内圧変化量がリーク分だけ大きくなり、リーク判定値以上となる。

【0004】一般に、リーク診断は、内燃機関の運転条件の変化の影響を受けないようにアイドル運転時や低速走行時等の安定した運転条件下で行われるため、リーク検出精度を高めるために、タンク内圧変化量の測定時間を長い時間に設定すると、内燃機関の運転中にリーク診断を開始しても、そのリーク診断の途中で、内燃機関の

3

回数が極端に少なくなってしまう。

【0005】そこで、米国特許第5263462号公報に示すように、内燃機関の運転停止後に、エバボ系を密閉してエバボ系の圧力（タンク内圧）を検出し、その圧力に基づいてエバボ系のリークの有無を診断することが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、内燃機関の運転停止後にリーク診断を行う場合は、内燃機関の運転停止後も、リーク診断が終了するまでは、エバボ系の圧力変化を監視するために制御回路（車載コンピュータ）に通電し続けなければならない。また、リーク診断が終了するまでは、バージ制御弁とキャニスタの大気開閉弁を閉弁状態に維持してエバボ系を密閉状態に維持する必要がある。一般に、バージ制御弁は常閉型の電磁弁が用いられるが、キャニスタの大気開閉弁は、内燃機関の停止中にキャニスタを大気に連通させるために、常開型の電磁弁が用いられるため、内燃機関の運転停止後も、リーク診断が終了するまでは、大気開閉弁を開弁状態に維持するために大気開閉弁に通電し続けなければならない。

【0007】少量のリークを精度良く検出するためには、リーク診断期間（エバボ系圧力の測定期間）を長くする必要があるが、内燃機関の運転停止後に、リーク診断のために、制御回路と大気開閉弁の両方に長時間通電し続けると、内燃機関運転停止中の電力消費量が多くなってバッテリーの消耗（電圧低下）を早めてしまう結果となり、比較的短期間のうちに内燃機関の始動に必要なバッテリー電圧を確保できなくなってしまうという問題が発生する。

【0008】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、内燃機関運転停止後に、比較的少ない消費電力で、長時間にわたってエバボ系の圧力をサンプリングして精度の良いリーク診断を行うことができ、内燃機関運転停止後のリーク診断期間の長時間化（リーク診断精度向上）と低消費電力化（バッテリーの負担軽減）とを両立させることができるエバボガスバージシステムのリーク診断装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1のエバボガスバージシステムのリーク診断装置は、内燃機関運転停止後の少なくともリーク診断期間中に密閉手段によりエバボ系を密閉すると共に、このリーク診断期間中にリーク診断手段を間欠的に起動して、その起動毎に内圧検出手段によりエバボ系の圧力をサンプリングし、そのサンプリングデータに基づいてエバボ系のリークの有無を診断する手段を有する。

(3)

特開2003-74421

4

ングに合わせてリーク診断手段（車載コンピュータ）に間欠的に電源電圧を供給すれば良いため、リーク診断期間中にリーク診断手段に電源電圧を供給し続ける必要がなくなる。これにより、リーク診断期間中の電力消費量を少なくすることができ、バッテリーの負担を軽減してバッテリーを長持ちさせることができる。

【0010】この場合、請求項2のように、エバボ系の圧力のサンプリングデータに基づいてリーク診断期間内のエバボ系の最高圧と最低圧との差圧を算出し、この差圧に基づいてエバボ系のリークの有無を診断するようにしても良い。つまり、エバボ系の密閉期間中にエバボガスが発生しても、エバボ系にリークがあれば、リークが無い場合と比較してエバボ系の圧力の上昇量が少なくなる（図3参照）。また、内燃機関運転停止後の時間経過に伴って、燃料タンクが外気で冷やされて燃料タンク内の空間部のエバボガスが凝縮（液化）し始めると、エバボ系にリークが無ければ、時間経過に伴ってエバボ系の圧力が負圧（大気圧以下）になるが、エバボ系にリークがあれば、エバボ系の圧力が大気圧付近にとどまった状態となる（図3参照）。従って、エバボ系にリークがあれば、リークが無い場合と比較してリーク診断期間内のエバボ系の最高圧と最低圧との差圧が小さくなるため、この差圧が所定のリーク判定値より小さいか否かでエバボ系のリークの有無を精度良く診断することができる。

【0011】また、請求項3のように、エバボ系の圧力のサンプリングデータに基づいてリーク診断期間内のエバボ系の最高圧を求め、この最高圧に基づいてエバボ系のリークの有無を診断するようにしても良い。つまり、エバボ系にリークがあれば、リークが無い場合と比較してエバボ系の圧力の上昇量が少なくなるため、リーク診断期間内のエバボ系の最高圧が所定のリーク判定値より低いのか否かでエバボ系のリークの有無を精度良く診断することができる。

【0012】また、請求項4のように、リーク診断期間中のエバボ系の圧力のサンプリングデータを積算し、その積算値に基づいてエバボ系のリークの有無を診断するようにしても良い。このようにすれば、リーク診断期間中のエバボ系の圧力の経時的変化も考慮してリーク診断を行うことができ、リーク診断精度を向上することができる。尚、エバボ系の圧力をゲージ圧（大気圧基準）で検出する場合は、エバボ系の圧力の検出値がマイナス圧力（負圧）となることがあるため、エバボ系の圧力のサンプリングデータの絶対値を積算するようにすると良い。

【0013】また、請求項5のように、エバボ系を密閉する密閉手段は、非通電時に閉弁する常閉型の電磁弁により構成し、且つ、エバボ系の最高圧を制限するリリーフバルブを備えるようにしても良い。この構成では、内燃機

(4)

特開2003-74421

5

れるため、内燃機関運転停止後のリーク診断期間中に密閉手段に通電する必要がなく、その分、リーク診断期間中の電力消費量を少なくすることができる。しかも、内燃機関の運転停止中（エバボ系の密閉中）は、エバボ系の圧力がリリーフ弁で制限された所定圧力に達すると、エバボ系の圧力がリリーフ弁で逃がされるため、エバボ系の圧力が適正範囲内に制限される。

【0014】或は、請求項6のように、密閉手段は、エバボ系から吸気系へのエバボガスのパージ流量を制御するパージ制御弁と、エバボガスを吸着するキャニスタの大気開閉弁とから構成し、パージ制御弁は、非通電時に閉弁する常閉型の電磁弁により構成し、前記大気開閉弁は、開弁／閉弁の切換時のみに通電し、通電オフ後も引き続き開弁状態／閉弁状態を永久磁石等により維持する省電力型の電磁弁により構成しても良い。この構成では、内燃機関運転停止時（リーク診断開始時）にパージ制御弁への通電をオフすると、パージ制御弁が閉弁状態となると共に、リーク診断開始時に大気開閉弁に通電してこれを開弁すれば、その後は通電しなくても大気開閉弁を閉弁状態に維持してエバボ系を密閉状態に維持することができる。同様に、リーク診断終了時に大気開閉弁に通電してこれを開弁すれば、その後は通電しなくても大気開閉弁を開弁状態に維持することができる。この場合も、リーク診断期間中に密閉手段（大気開閉弁とパージ制御弁）に通電する必要がなく、その分、リーク診断期間中の電力消費量を少なくすることができる。

【0015】また、エバボ系の圧力のサンプリング間隔は、演算処理の簡化のために、一定時間に固定しても良いが、請求項7のように、エバボ系の圧力のサンプリング間隔を経過時間又は該エバボ系の圧力の変化度合又はそれらに相関するパラメータに応じて変化させるようにしても良い。つまり、図3に示すように、エバボ系のリークの有無を問わず、リーク診断開始後は、比較的短い時間でエバボ系の圧力（タンク内圧）が最大となり、その後は、燃料温度の低下に伴ってエバボ系の圧力が比較的緩やかに低下していく。従って、リーク診断開始後、暫くの期間は、比較的短いサンプリング間隔でエバボ系の圧力を検出してエバボ系の最高圧を求め、その後は、エバボ系の圧力の変化が緩やかになるのに対応して、サンプリング間隔を長くしてエバボ系の圧力を検出するようにしても良い。このようにすれば、リーク診断期間中のエバボ系の最高圧と最低圧を比較的少ないサンプリング回数で精度良く検出することができ、リーク診断精度向上と低消費電力化（バッテリーの負担軽減）とを両立させることができる。

【0016】また、請求項8のように、リーク診断実行条件判定手段によって燃料タンク内のエバボガス発生状

5

転停止後にエバボ系のリーク診断を行うためには、リーク無しの場合にエバボガスの発生によってエバボ系の圧力がある程度上昇する環境になっている必要がある。エバボガスの発生量が少ないときにリーク診断を行っても、エバボ系の圧力上昇が少ないため、リーク有り／リーク無しの場合のエバボ系の圧力の違いが少なく、両者を精度良く区別するのが困難である。従って、請求項8のように、燃料タンク内のエバボガス発生状態に相関するパラメータ（例えば燃料温度、走行履歴）に基づいてリーク診断の許可／禁止を判定すれば、リーク有り／リーク無しの場合のエバボ系の圧力の違いが明瞭に現れるエバボガス発生状態になっている場合のみ、リーク診断を実施することができ、リーク診断精度を向上することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】〔実施形態（1）〕以下、本発明の実施形態（1）を図1乃至図3に基づいて説明する。まず、図1に基づいてエバボガスパージシステムの構成を説明する。燃料タンク11には、エバボ通路12を介してキャニスタ13が接続されている。このキャニスタ13内には、エバボガス（燃料蒸発ガス）を吸着する活性炭等の吸着体（図示せず）が収容されている。また、キャニスタ13の底面部の大気連通孔には、大気開閉弁14が取り付けられている。

【0018】この大気開閉弁14は、常閉型の電磁弁により構成され、通電がオフされている状態では、閉弁状態に保持されて、キャニスタ13の大気連通孔が閉塞された状態に保たれる。この大気開閉弁14は、通電すると開弁し、キャニスタ13の大気連通孔が大気に開放された状態になる。この大気開閉弁14には、2つのリリーフ弁28、29が並列に設けられている。一方のリリーフ弁28は、後述するエバボ系の最高圧を制限するリリーフ弁であり、他方のリリーフ弁29は、エバボ系の最低圧（負圧）を制限するリリーフ弁である。

【0019】一方、キャニスタ13とエンジン吸気系との間には、キャニスタ22内の吸着体に吸着されているエバボガスをエンジン吸気系にパージ（放出）するためのパージ通路15が設けられ、このパージ通路15の途中に、パージ流量を制御するパージ制御弁16が設けられている。このパージ制御弁16は、常閉型の電磁弁により構成され、通電をデューティ制御することで、キャニスタ13からエンジン吸気系へのエバボガスのパージ流量を制御するようになっている。このパージ制御弁16と大気開閉弁14とから特許請求の範囲でいう密閉手段が構成されている。

【0020】また、燃料タンク11には、その内圧を検出するタンク内圧センサ17（内圧検出手段）が設けら

(5)

特開2003-74421

7

8

ク内圧センサ17により燃料タンク11の内圧（以下「タンク内圧」という）を検出することで、エバポ系の圧力を検出することができる。

【0021】燃料タンク11には、燃料残量を検出する燃料レベルセンサ18と、燃料温度を検出する燃料温度センサ26が設けられている。その他、エンジン冷却水温を検出する水温センサ19、吸気温度を検出する吸気温度センサ20等の各種のセンサが設けられている。

【0022】これら各種のセンサの出力は、制御回路21に入力される。この制御回路21の電源端子には、メインリレー22を介して車載バッテリー（図示せず）から電源電圧が供給される。この他、タンク内圧センサ17、燃料レベルセンサ18及び燃料温度センサ26に対しても、メインリレー22を介して電源電圧が供給される。メインリレー22のリレー接点22aを駆動するリレー駆動コイル22bは、制御回路21のメインリレーコントロール端子に接続され、このリレー駆動コイル22bに通電することで、リレー接点22aがオン（ON）して、制御回路21、タンク内圧センサ17、燃料レベルセンサ18及び燃料温度センサ26に電源電圧が供給される。そして、リレー駆動コイル22bへの通電をオフ（OFF）することで、リレー接点22aがオフして、制御回路21等への電源供給がオフされる。

【0023】制御回路21のキーSW端子には、イグニッションスイッチ23のオン/オフ信号が入力される。イグニッションスイッチ23をオンすると、メインリレー22がオンして、制御回路21等への電源供給が開始され、イグニッションスイッチ23をオフすると、メインリレー22がオフして、制御回路21等への電源供給がオフされる。

【0024】本実施形態（1）では、バージ制御弁16と大気開閉弁14には、イグニッションスイッチ23を介して電源電圧が供給される。従って、イグニッションスイッチ23をオフすると、直ちにバージ制御弁16と大気開閉弁14への電源供給がオフされて、バージ制御弁16と大気開閉弁14の両方が閉弁し、エバポ系が密閉された状態となる。

【0025】また、制御回路21には、バックアップ電源24と、このバックアップ電源24を電源として計時動作するソークタイマ25が内蔵されている。このソークタイマ25は、エンジン停止後（イグニッションスイッチ23のオフ後）に計時動作を開始してエンジン停止後（リーク診断開始後）の経過時間を計測する。前述したように、イグニッションスイッチ23をオフすると、メインリレー22がオフして、制御回路21等への電源供給がオフされるが、リーク診断を行うために、ソークタイマ25の計測時間（エンジン停止後の経過時間）が

回路を作動させてメインリレー22を一時的にオンさせ、制御回路21とタンク内圧センサ17等に電源電圧を一時的に供給する。

【0026】制御回路21は、マイクロコンピュータを主体として構成され、そのROM（記憶媒体）に記憶された燃料噴射制御ルーチン、点火制御ルーチン及びバージ制御ルーチンを実行することで、燃料噴射制御、点火制御及びバージ制御を行う。更に、この制御回路21は、電源電圧が供給される毎（メインリレー22がオンする毎）に、図2に示すリーク診断ルーチンを起動して、エンジン停止後にエバポ系のリーク診断を実行し、リーク有りと判定したときには、警告ランプ27を点灯（又は点滅）させて運転者に警告する。

【0027】ここで、エンジン運転停止後のリーク診断の手法を図3に基づいて説明する。イグニッションスイッチ23をオフすると、エンジンが停止すると同時に、制御回路21、バージ制御弁16、大気開閉弁14等への電源供給がオフされ、バージ制御弁16と大気開閉弁14の両方が閉弁して、エバポ系が密閉された状態となる。エンジン停止直後は、排気系の温度が高いため、その熱で燃料タンク11内の燃料温度がエバポガスの発生しやすい温度に保たれてエバポガスの発生量が多くなるため、エンジン停止直後にエバポ系を密閉すれば、リーク無しの場合にエバポガスの発生によるタンク内圧上昇（エバポ系の圧力上昇量）が大きくなる。

【0028】一方、リーク有りの場合は、エバポ系を密閉しても、エバポ系のリーク孔からエバポガスが大気中に漏れるため、エバポ系密閉後のタンク内圧（エバポ系の圧力）の上昇が少なくなる。

【0029】リーク診断期間中は、バージ制御弁16と大気開閉弁14への電源供給がオフされた状態に維持されてエバポ系が密閉された状態に維持される。また、エンジン停止時（リーク診断開始時）に、メインリレー22がオフして、制御回路21やタンク内圧センサ17等への電源供給がオフされるが、その後、リーク診断を行うために、ソークタイマ25の計測時間（エンジン停止後の経過時間）が予め決められたタンク内圧サンプリング時間に到達する毎に、制御回路21のバックアップ電源24を電源にして制御回路21のメインリレーコントロール端子の駆動回路を作動させてメインリレー22を一時的にオンさせ、制御回路21とタンク内圧センサ17等に電源電圧を一時的に供給し、その時点のタンク内圧 $P_a$ をサンプリングする。

【0030】そして、今回のタンク内圧 $P_a$ を前回までのタンク内圧最高値 $P_{amax}$ やタンク内圧最低値 $P_{amn}$ と比較し、今回のタンク内圧 $P_a$ が前回までのタンク内圧最高値 $P_{amax}$ よりも高ければ、タンク内圧最高値 $P_{amax}$ を今回のタンク内圧 $P_a$ に更新する。同様に、今回のタンク内圧 $P_a$ が前回までのタンク内圧最低値 $P_{amn}$ よりも低ければ、タンク内圧最低値 $P_{amn}$ を今回のタンク内圧 $P_a$ に更新する。



9

タンク内圧 $P_a$ に書き換える。このタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ のデータは、バックアップ電源24でバックアップされたバックアップRAM

(図示せず)に記憶される。このようにして、タンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ の記憶値を更新した後は、メインリレー22をオフして制御回路21等への電源供給をオフする。

【0031】その後、ソークタイマ25の計測時間(エンジン停止後の経過時間)が予め決められたリーク診断終了時間に到達した時点で、それまでに検出したタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ との差圧(  $P_{amax} - P_{amin}$  )を所定のリーク判定値 $f1(L)$ と比較し、差圧(  $P_{amax} - P_{amin}$  )がリーク判定値 $f1(L)$ よりも大きければ、リーク無し(正常)と判定し、差圧(  $P_{amax} - P_{amin}$  )がリーク判定値 $f1(L)$ 以下であれば、リーク有り(異常)と判定する。

【0032】以上説明したエバボ系のリーク診断は、図2のリーク診断ルーチンによって次のようにして実行される。図2のリーク診断ルーチンは、制御回路21に電源電圧が供給される毎(メインリレー22がオンする毎)に起動される。例えば、イグニッションスイッチ23がオンされたときに、制御回路21に電源電圧が供給されて本ルーチンが起動される。また、イグニッションスイッチ23のオフ後は、ソークタイマ25の計測時間(エンジン停止後の経過時間)が予め決められたタンク内圧サンプリング時間に到達する毎に制御回路21に電源電圧が供給されて本ルーチンが起動される。

【0033】本ルーチンが起動されると、まずステップ101で、エンジン停止後(イグニッションスイッチ23のオフ後)のリーク診断期間内であるか否かをソークタイマ25の計測時間(エンジン停止後の経過時間)に基づいて判定し、エンジン運転中や、リーク診断期間終了後であれば、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。

【0034】一方、上記ステップ101で、エンジン停止後(イグニッションスイッチ23のオフ後)のリーク診断期間内と判定されれば、次のステップ102に進み、リーク診断実行条件が成立しているか否かを判定する。このリーク診断実行条件としては、例えば、燃料温度センサ26で検出した燃料温度がエバボガスの発生しやすい所定温度以上であることであり、燃料温度が所定温度以上であれば、リーク診断実行条件が成立する。尚、このリーク診断実行条件の判定は、燃料温度の代わりに、燃料温度に相関するパラメータ、例えば、エンジン停止前の走行履歴(走行時間、走行距離)、エンジン運転状態(冷却水温等)を用いても良い。例えば、走行時間が所定時間以上、又は走行距離が所定値以上である

(5)

特開2003-74421

10

行うためには、リーク無しの場合にエバボガスの発生によってタンク内圧がある程度上昇する環境になっている必要があり、そのためには、燃料温度がある程度高くなっている必要がある。エバボガスの発生量が少ないときにリーク診断を行っても、タンク内圧の上昇が少ないため、リーク有りとリーク無しの場合のタンク内圧の違いが少なく、両者を精度良く区別するのが困難である。従って、燃料温度が所定温度以上であるか否かで、リーク診断実行条件が成立しているか否かを判定すれば、リーク有りとリーク無しの場合のタンク内圧の違いが明瞭に現れるエバボガス発生状態になっている場合のみ、リーク診断を実施することができ、リーク診断精度を向上することができる。上記ステップ102の処理が特許請求の範囲というリーク診断実行条件判定手段としての役割を果たす。

【0036】上記ステップ102で、燃料温度が所定温度未満で、リーク診断実行条件が成立しないと判定されれば、以降の処理を行うことなく、本ルーチンを終了する。一方、燃料温度が所定温度以上で、リーク診断実行条件が成立していると判定されれば、ステップ103に進み、タンク内圧センサ17の出力信号を読み込んで今回のタンク内圧 $P_a$ を検出する。前述したように、エンジン停止中(イグニッションスイッチ23のオフ中)は、タンク内圧サンプリング時間毎に制御回路21に電源電圧が供給されても、バージ制御弁16と大気開閉弁14への電源供給はオフされた状態に維持されるため、エンジン停止中は、バージ制御弁16と大気開閉弁14の両方が閉弁状態に維持されてエバボ系が密閉状態に維持される。従って、ステップ103では、エバボ系が密閉状態に維持された状態で、今回のタンク内圧 $P_a$ が検出される。

【0037】この後、ステップ104に進み、今回のタンク内圧 $P_a$ を前回までのタンク内圧最高値 $P_{amax}$ と比較し、今回のタンク内圧 $P_a$ が前回までのタンク内圧最高値 $P_{amax}$ よりも高ければ、ステップ105に進み、制御回路21のバックアップRAMに記憶されているタンク内圧最高値 $P_{amax}$ の記憶値を今回のタンク内圧 $P_a$ に書き換える。

【0038】一方、今回のタンク内圧 $P_a$ が前回までのタンク内圧最高値 $P_{amax}$ 以下であれば、ステップ106に進み、今回のタンク内圧 $P_a$ を前回までのタンク内圧最低値 $P_{amin}$ と比較し、今回のタンク内圧 $P_a$ が前回までのタンク内圧最低値 $P_{amin}$ よりも低ければ、ステップ107に進み、制御回路21のバックアップRAMに記憶されているタンク内圧最低値 $P_{amin}$ の記憶値を今回のタンク内圧 $P_a$ に書き換える。

【0039】そして、次のステップ108で、ソークタイマ25の計測時間が経過したか否かを判定し、経過した場合は、ステップ109に進み、タンク内圧 $P_a$ をバックアップRAMに記憶する。



(7)

特開2003-74421

11

12

に進み、メインリレー22をオフして、制御回路21等への電源供給をオフする。

【0040】その後、本ルーチンを起動したときに、ソークタイマ25の計測時間が所定時間 $\alpha$ を越えていれば、ステップ109に進み、現在の燃料残量 $L$ に基いたリーク判定値 $f1(L)$ を、燃料残量 $L$ をパラメータとするリーク判定値マップから読み込む（又は数式により算出する）。この後、ステップ110に進み、それまでに検出したタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ との差圧（ $P_{amax}-P_{amin}$ ）をリーク判定値 $f1(L)$ と比較し、差圧（ $P_{amax}-P_{amin}$ ）がリーク判定値 $f1(L)$ よりも大きければ、ステップ111に進み、リーク無し（正常）と判定し、次のステップ114で、メインリレー22をオフして、制御回路21等への電源供給をオフする。

【0041】これに対し、上記ステップ110で、差圧（ $P_{amax}-P_{amin}$ ）がリーク判定値 $f1(L)$ 以下と判定されれば、ステップ112に進み、リーク有り（異常）と判定して、次のステップ113で、警告ランプ27を点灯して運転者に警告すると共に、異常コードを制御回路21のバックアップRAMに記憶し、次のステップ114で、メインリレー22をオフして制御回路21等への電源供給をオフする。

【0042】尚、上記ステップ103～113の処理が特許請求の範囲でいうリーク診断手段としての役割を果たす。

【0043】以上説明した本実施形態（1）によれば、エンジン停止後に制御回路21に間欠的に電源電圧を供給してタンク内圧 $P_a$ を間欠的にサンプリングして、そのサンプリングデータに基づいてエバポ系のリークの有無を診断するようにしたので、エンジン停止後のリーク診断期間中に制御回路21に電源電圧を供給し続ける場合と比較して、リーク診断期間中の電力消費量を少なくすることができ、バッテリーの負担を軽減してバッテリーを長持ちさせることができる。

【0044】しかも、本実施形態（1）では、エンジン停止後のリーク診断期間中のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ の両方がリークの有無によって異なってくることを考慮して、リーク診断期間中のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ との差圧（ $P_{amax}-P_{amin}$ ）をリーク診断パラメータとして用い、これをリーク判定値 $f1(L)$ と比較してエバポ系のリークの有無を診断するようにしたので、エンジン停止後のエバポガスの発生量が比較的小さい場合（リーク無し時のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ が比較的小さい場合）でも、リーク診断パラメータである差圧（ $P_{amax}-P_{amin}$ ）をリークの有無によって比較的大きく異ならせることができる。

10

20

30

40

のリーク診断期間中のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ のみをリーク診断パラメータとして用い、このタンク内圧最高値 $P_{amax}$ が所定のリーク判定値よりも小さいか否かでエバポ系のリークの有無を診断するようにしても良い。このようにしても、エンジン停止後のエバポガスの発生量が比較的多い場合（リーク無し時のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ が比較的大きい場合）は、タンク内圧最高値 $P_{amax}$ がリークの有無によって比較的大きく異なってくるため、リークの有無を精度良く診断することができる。或は、エンジン停止後のリーク診断期間中のタンク内圧最低値 $P_{amin}$ のみをリーク診断パラメータとして用い、このタンク内圧最低値 $P_{amin}$ が所定のリーク判定値よりも小さいか否かでエバポ系のリークの有無を診断するようにしても良い。

【0046】また、本実施形態（1）では、燃料温度センサ26で検出した燃料温度がエバポガスの発生しやすい所定温度以上であるか否かによって、リーク診断を許可/禁止するようにしたので、リーク有り（異常）とリーク無し（正常）の場合のタンク内圧の違いが明瞭に現れるエバポガス発生状態になっている場合のみ、リーク診断を実施することができ、リーク診断精度を向上することができる。

【0047】更に、本実施形態（1）では、バージ制御弁16と大気開閉弁14の両方を常閉型の電磁弁により構成し、大気開閉弁14にエバポ系の最高圧を制限するリリーフ弁28を並列に設けた構成としているので、エンジン停止後のリーク診断期間中に、エバポ系を密閉状態に維持するのに、バージ制御弁16と大気開閉弁14のいずれにも通電する必要がなく、その分、リーク診断期間中の電力消費量を少なくすることができる。しかも、エンジン停止中（エバポ系の密閉中）は、エバポ系の圧力（タンク内圧 $P_a$ ）がリリーフ弁28で制限された所定圧力に達すると、エバポ系の圧力がリリーフ弁28で逃がされるため、エバポ系の圧力が適正範囲内に制限される。

【0048】尚、リーク診断期間中のタンク内圧 $P_a$ のサンプリング間隔（制御回路21に電源電圧を供給する間隔）は、演算処理の簡単化のために、一定時間に固定しても良いが、タンク内圧 $P_a$ のサンプリング間隔をエンジン停止後の経過時間又は該タンク内圧 $P_a$ の変化度合又はそれらに相関するパラメータに応じて変化させるようにしても良い。

【0049】つまり、図3に示すように、エバポ系のリークの有無を問わず、リーク診断開始後は、比較的小さい時間でタンク内圧 $P_a$ が最大となり、その後は、燃料温度の低下に伴ってタンク内圧 $P_a$ が比較的小さく低下していく。従って、リーク診断開始後、暫くの間は、比較的小さいサンプリング間隔でタンク内圧 $P_a$ を検出し、その後、タンク内圧 $P_a$ が低下するにつれて、サンプリング間隔を徐々に長くする。

13

も良い。このようにすれば、リーク診断期間中のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ を比較的に少ないサンプリング回数で精度良く検出することができ、リーク診断精度向上と低消費電力化（バッテリーの負担軽減）とを両立させることができる。

【0050】【実施形態（2）】上記実施形態（1）では、エンジン停止後のリーク診断期間中のタンク内圧最高値 $P_{amax}$ とタンク内圧最低値 $P_{amin}$ との差圧（ $P_{amax} - P_{amin}$ ）を所定のリーク判定値 $f1(L)$ と比較してエバポ系のリークの有無を診断するようにしたが、図4及び図5に示す本発明の実施形態（2）では、エンジン停止後のリーク診断期間中に制御回路21に電源電圧が供給される毎にタンク内圧センサ17で検出したタンク内圧 $P_a$ の絶対値を積算し、リーク診断期間の終了時に、このタンク内圧積算値 $P_{total}$ を所定のリーク判定値 $f2(L)$ と比較してエバポ系のリークの有無を診断するようにしている。

【0051】本実施形態（2）で実行する図4のリーク診断ルーチンは、前記実施形態（1）で説明した図2のリーク診断ルーチンのステップ104～107の処理をステップ104aの処理に変更したものであり、その他、ステップ109a、110aの処理が若干異なる以外は、図2のリーク診断ルーチンと同じである。

【0052】図4のリーク診断ルーチンも制御回路21に電源電圧が供給される毎（メインリレー22がオンする毎）に起動される。エンジン停止後のリーク診断期間内に本ルーチンが起動されたときに、リーク診断実行条件が成立していると、タンク内圧センサ17により今回のタンク内圧 $P_a$ を検出する（ステップ101～103）。この後、ステップ104aに進み、制御回路21のバックアップRAMに記憶されている前回までのタンク内圧積算値 $P_{total}$ に今回のタンク内圧 $P_a$ の絶対値を加算して、タンク内圧積算値 $P_{total}$ の記憶値を更新する。

【0053】この後、ステップ108に進み、ソークタイム25の計測時間（エンジン停止後の経過時間）がリーク診断のために必要な所定時間 $\alpha$ を越えたか否かを判定し、所定時間 $\alpha$ を越えていなければ、ステップ114に進み、メインリレー22をオフして、制御回路21等への電源供給をオフする。

【0054】その後、本ルーチンを起動したときに、ソークタイム25の計測時間が所定時間 $\alpha$ を越えていれば、ステップ109aに進み、現在の燃料残量 $L$ に応じたリーク判定値 $f2(L)$ を、燃料残量 $L$ をパラメータとするリーク判定値マップから読み込む（又は数式により算出する）。この後、ステップ110aに進み、タンク内圧積算値 $P_{total}$ をリーク判定値 $f2(L)$ と比較し、タンク内圧積算値 $P_{total}$ がリーク判定値 $f2(L)$ 以下と判定されれば、ステップ112に進み、リーク有り（異常）と判定して、次のステップ113で、警告ランプ27を点灯して運転者に警告すると共に、異常コードを制御回路21のバックアップRAMに記憶し、次のステップ114で、メインリレー22をオフして制御回路21等への電源供給をオフする。

(8)

特開2003-74421

14

フして、制御回路21等への電源供給をオフする。

【0055】これに対し、上記ステップ110aで、タンク内圧積算値 $P_{total}$ がリーク判定値 $f2(L)$ 以下と判定されれば、ステップ112に進み、リーク有り（異常）と判定して、次のステップ113で、警告ランプ27を点灯して運転者に警告すると共に、異常コードを制御回路21のバックアップRAMに記憶し、次のステップ114で、メインリレー22をオフして制御回路21等への電源供給をオフする。

【0056】以上説明した本実施形態（2）では、エンジン停止後のリーク診断期間中に制御回路21に電源電圧が供給される毎にタンク内圧センサ17で検出したタンク内圧 $P_a$ の絶対値を積算し、リーク診断期間の終了時に、このタンク内圧積算値 $P_{total}$ を所定のリーク判定値 $f2(L)$ と比較してエバポ系のリークの有無を診断するようにしたので、リーク診断期間中のタンク内圧 $P_a$ の経時的変化も考慮してリーク診断を行うことができ、リーク診断精度を向上することができる。

【0057】【その他の実施形態】前記実施形態（1）、（2）では、エンジン停止後のリーク診断期間を所定時間 $\alpha$ に固定したが、このリーク診断期間（所定時間 $\alpha$ ）を燃料温度又はこれに相関するパラメータ、例えば、エンジン停止前の走行履歴（走行時間、走行距離）、エンジン運転状態（冷却水温等）に応じて補正するようにしても良い。このようにすれば、燃料温度に応じてエバポガス発生量（タンク内圧上昇量）が変化するのでに対応してリーク診断期間を適正な長さに設定することができる。

【0058】また、前記実施形態（1）、（2）では、パーシ制御弁16と大気開閉弁14の両方を常閉型の電磁弁により構成し、大気開閉弁14にリリーフ弁28、29を並列に設けた構成としたが、パーシ制御弁16のみを常閉型の電磁弁により構成し、常閉型の大気開閉弁14とリリーフ弁28、29の組み合わせに代えて、大気開閉弁を開弁／閉弁の切換時のみに通電する省電力型の電磁弁により構成しても良い。この構成では、エンジン停止時（リーク診断開始時）にパーシ制御弁16への通電がオフされると、パーシ制御弁16が閉弁状態となると共に、リーク診断開始時に大気開閉弁に通電してこれを閉弁すれば、その後は通電しなくても大気開閉弁を開弁状態に維持してエバポ系を密閉状態に維持することができる。同様に、リーク診断終了時に大気開閉弁に通電してこれを開弁すれば、その後は通電しなくても大気開閉弁を開弁状態に維持することができる。この場合も、リーク診断期間中に大気開閉弁やパーシ制御弁16に通電する必要がなく、前記実施形態（1）、（2）と同様の省電力効果を得ることができる。

【0059】また、本発明は、上述の実施形態（1）、（2）に限らず、以下に示す変形例も可能である。

(9)

特開2003-74421

15

で、リーク診断期間中にエバポ系を密閉状態に維持するようにしても良い。この場合でも、エンジン停止後のリーク診断期間中に制御回路21に間欠的に電源電圧を供給してタンク内圧をサンプリングするようにすれば、省電力効果を得ることができる。

【0060】また、前記実施形態(1)、(2)では、リーク診断期間が終了するまでリーク診断パラメータ(タンク内圧最高値 $P_{max}$ とタンク内圧最低値 $P_{min}$ との差圧又はタンク内圧積算値 $P_{total}$ )を演算する処理を所定時間毎に繰り返し、リーク診断期間終了時に、このリーク診断パラメータをリーク判定値と比較してリークの有無を診断するようにしたが、リーク診断期間中にリーク診断パラメータを演算する毎に、その都度、リーク診断パラメータをリーク判定値と比較し、リーク診断パラメータがリーク判定値を越えた時点で、リーク無し(正常)と判定して、直ちにリーク診断を終了するようにしても良い。この場合は、リーク診断期間が終了するまで、リーク診断パラメータがリーク判定値を越えなかった場合にリーク有り(異常)と判定すれば良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態(1)におけるエバポガスバ

16

\* エンジンステムの構成を示す図

【図2】実施形態(1)のリーク診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図3】実施形態(1)のエンジン停止後のリーク診断の一例を示すタイムチャート

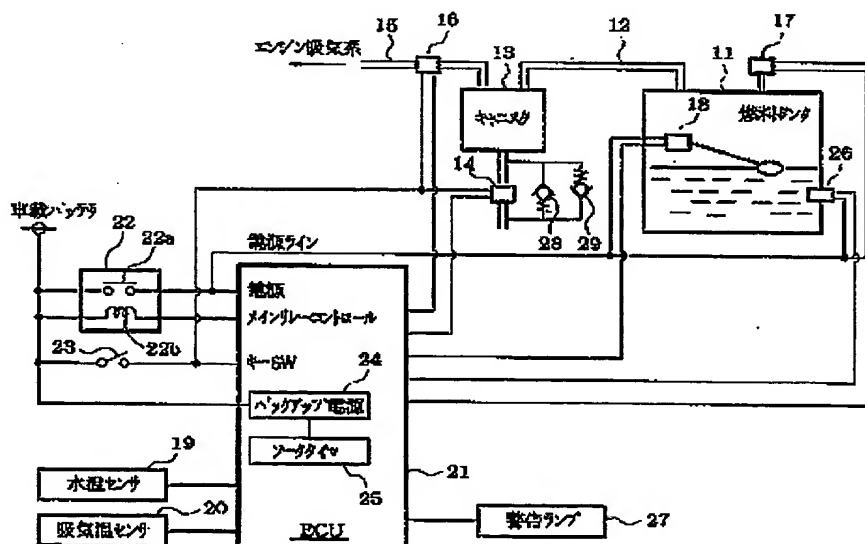
【図4】実施形態(2)のリーク診断ルーチンの処理の流れを示すフローチャート

【図5】実施形態(2)のエンジン停止後のリーク診断の一例を示すタイムチャート

10 【符号の説明】

11…燃料タンク、12…エバポ通路、13…キャニスタ、14…大気開閉弁(密閉手段)、15…バージ通路、16…バージ制御弁(密閉手段)、17…タンク内圧センサ(内圧検出手段)、18…燃料レベルセンサ、19…水温センサ、20…吸気温センサ、21…制御回路(リーク診断手段、リーク診断実行条件判定手段)、22…メインリレー、23…イグニッションスイッチ、24…バックアップ電源、25…ソークタイマ、26…燃料温度センサ、27…警告ランプ、28、29…リリーフ弁。

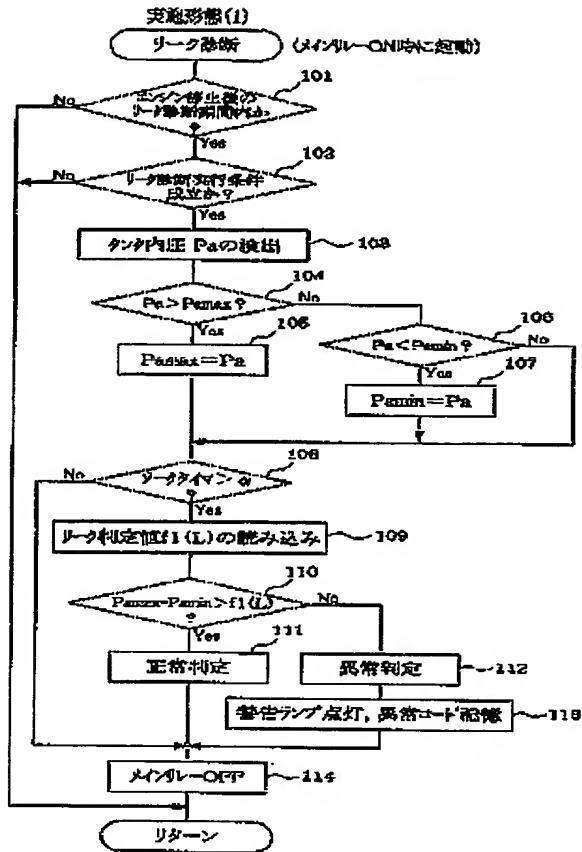
【図1】



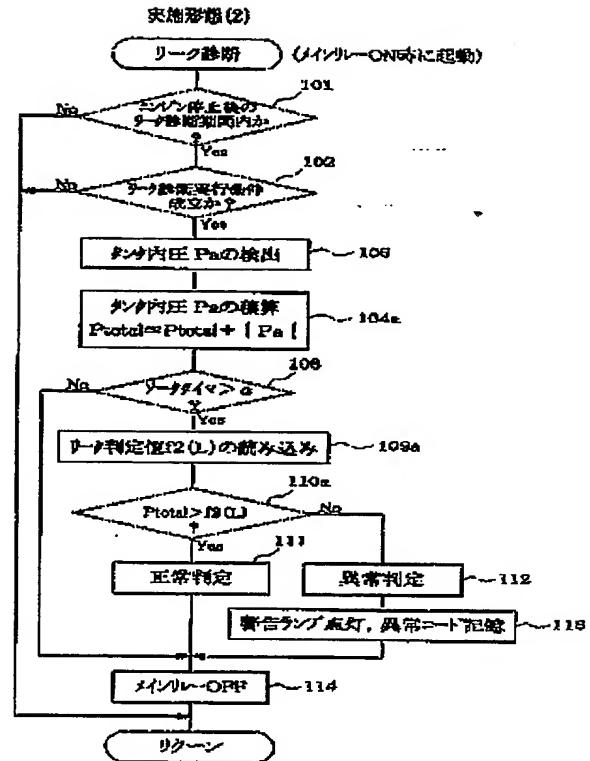
(10)

特開2003-74421

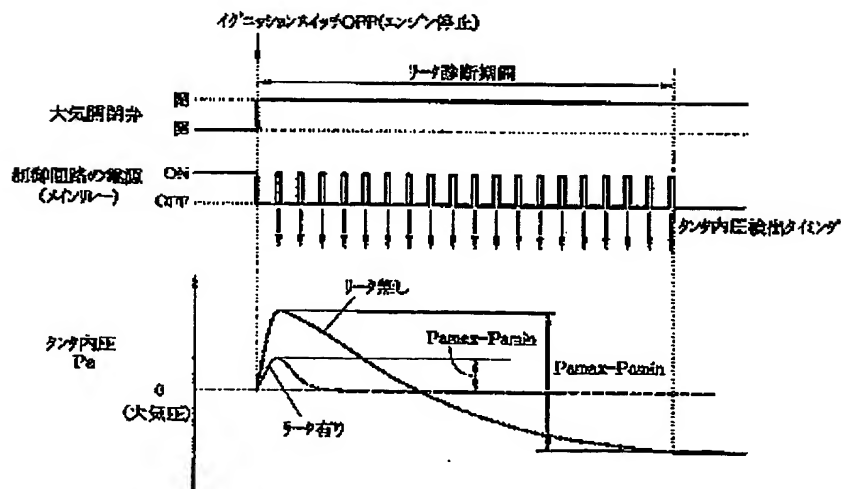
【図2】



【図4】



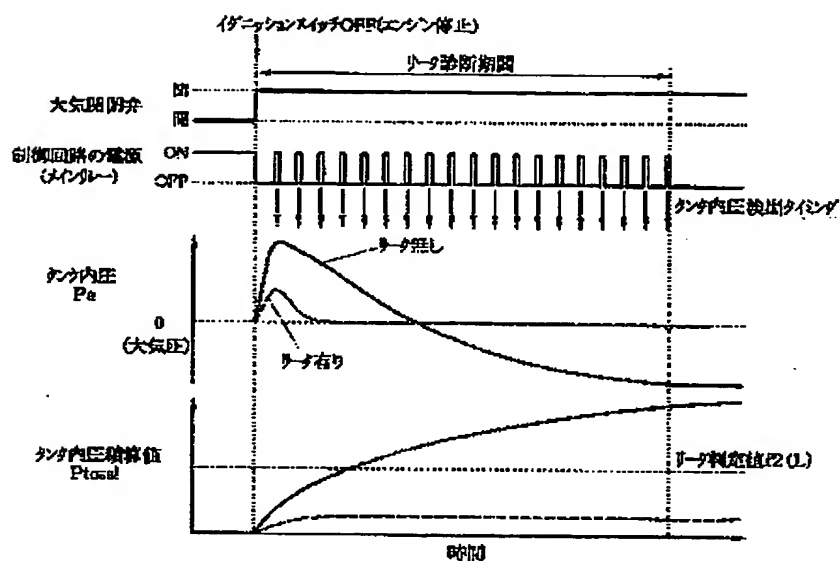
【図3】



(11)

特開2003-74421

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 若原 啓二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社  
社デンソー内

(72)発明者 三輪 真

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

Fターム(参考) 2G057 AA25 BB32 CC01 DD02  
3G044 BA01 BA22 CA02 DA02 DA04  
EA32 EA35 EA40 EA53 EA55  
EA57 FA04 FA13 FA14 FA15  
FA23 FA38 FA39 GA01 GA04